

早产儿眼球发育及屈光状态变化

王平,陶利娟,杨俊芳,唐晓荣,漆争艳,田密,张金梅

基金项目:中国湖南省科技厅资助项目(No. 2007SK3076)
作者单位:(410007)中国湖南省长沙市,湖南省儿童医院眼科
作者简介:王平,博士,主任医师,研究方向:小儿眼科。
通讯作者:王平. wangping22@sina.com
收稿日期:2010-09-15 修回日期:2010-10-19

Development of ocular optical components and refractive error in premature infants

Ping Wang, Li-Juan Tao, Jun-Fang Yang, Xiao-Rong Tang, Zheng-Yan Qi, Mi Tian, Jin-Mei Zhang

Foundation item: Technology Department Foundation of Hunan Province, China (No. 2007SK3076)

Department of Ophthalmology, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China

Correspondence to: Ping Wang. Department of Ophthalmology, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China. wangping22@sina.com

Received:2010-09-15 Accepted:2010-10-19

Abstract

• **AIM:** To evaluate development of the ocular optical components and refractive error in premature infants and full term infants.

• **METHODS:** Anterior chamber depth, lens thickness, and posterior segment length were measured by A-scan ultra-sonography in 218 premature infants and 76 full term infants 1, 4, 8, 12 months after birth. The spherical equivalent refractive error was measured by cycloplegic retinoscopy 8, 12 months after birth.

• **RESULTS:** Anterior chamber depth, posterior segment length and axial length were growing while the lens thickness decreasing with age; Anterior chamber depth, posterior segment length and axial length in premature infants were smaller than that of the full term infants at early age after birth; Posterior segment length and axial length showed greater increase in premature infants than full term infants; but no difference between the anterior chamber depth and the thickness of the lens.

• **CONCLUSION:** Optical components are immature at early age after birth but grow more rapidly with age in premature infants than that in full term infants, which contribute to the emmetropization development.

• **KEYWORDS:** premature infants; full term infants; axial length; A-scan; cycloplegia retinoscopy

Wang P, Tao LJ, Yang JF, *et al.* Development of ocular optical components and refractive error in premature infants. *Int J Ophthalmol (Guoji Yanke Zazhi)* 2010;10(12):2302-2304

摘要

目的:观察早产儿眼球生物学指标及屈光状态随年龄变化的规律。

方法:早产儿218例、足月儿76例分别在出生后1,4,8和12mo进行A超检查,记录眼轴长度、前房深度、晶状体厚度、玻璃体腔长度;并在8和12mo进行睫状肌麻痹检影验光,记录球镜度;分析眼球生物学指标及屈光状态随年龄变化规律。

结果:随年龄增长,无论早产儿及足月儿前房深度、玻璃体腔长度、眼轴长度均逐渐增大;晶状体厚度逐渐减小。出生初期,早产儿较正常儿前房深度浅,玻璃体腔长度及眼轴长度短。出生后随年龄增长,早产儿玻璃体腔长度和眼轴长度生长较足月儿快;但前房深度和晶状体厚度改变无明显差异。

结论:出生时早产儿较正常儿眼球各项生物学指数发育差,随年龄增长,早产儿正视化较足月儿快,与眼轴生长有关。

关键词:早产儿;足月儿;眼轴;A超;睫状肌麻痹检影

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2010.12.024

王平,陶利娟,杨俊芳,等.早产儿眼球发育及屈光状态变化.国际眼科杂志2010;10(12):2302-2304

0 引言

在早产儿中,屈光不正、屈光参差及斜视弱视发病率较足月儿高。因此,掌握早产儿早期眼球发育特点及屈光变化规律,将对揭示早产儿屈光和视功能异常的发生机制具有积极意义。

1 对象和方法

1.1 对象 选择2005-07/2009-12我院门诊随访的早产儿218例及足月儿76例分别在出生后1,4,8和12mo进行A超检查,并在8和12mo进行扩瞳检影验光。早产儿眼底检查未发现早产儿视网膜病变,男121例,女97例;出生胎龄27~37(平均 31.3 ± 3.1)wk;出生体质量500~2500g(平均 1569 ± 542)g。足月儿:胎龄 ≥ 37 wk,体质量 ≥ 2500 g,其中男43例,女33例;出生胎龄37~42(平均 40.18 ± 1.79)wk;出生体质量2500~5000(平均 3969 ± 916)g。所有入选对象要求为单胎,并排除全身及眼部疾病。

1.2 方法 表面麻醉后小儿仰卧于检查台上,小儿专用开睑器撑开眼睑,国产BME-100眼科A型超声波测量仪(中国医学科学院生物医学工程研究所研制生产)进行检测,探头垂直置于角膜中央,避免对眼球压迫,记录前房深度,

表 1 新生儿眼球生物学指标随年龄变化规律

	$\bar{x} \pm s$			
	1mo	4mo	8mo	12mo
足月儿前房深度	2.84 ± 0.34	3.00 ± 0.35 ^{a,c}	3.12 ± 0.68 ^{a,c,e}	3.30 ± 0.76 ^b
足月儿晶状体厚度	3.92 ± 0.20	3.86 ± 0.19 ^{a,c}	3.81 ± 0.23 ^{a,c,e}	3.76 ± 0.23 ^a
足月儿玻璃体腔长度	13.31 ± 0.51	13.54 ± 0.75 ^{a,c}	13.70 ± 0.72 ^{a,c,e}	13.98 ± 0.49 ^b
足月儿眼轴	19.99 ± 0.95	20.39 ± 0.75 ^{a,c}	20.60 ± 0.76 ^{a,c,e}	21.05 ± 0.98 ^b
足月儿屈光度(D)			4.17 ± 0.76 ^d	3.51 ± 0.60
早产儿前房深度	2.71 ± 0.40	2.96 ± 0.28 ^{a,c}	3.08 ± 0.55 ^{a,c,e}	3.31 ± 0.55 ^c
早产儿晶状体厚度	4.05 ± 0.34	3.90 ± 0.23 ^{a,c}	3.84 ± 0.31 ^{a,c,e}	3.80 ± 0.29 ^{a,c}
早产儿玻璃体腔长度	13.09 ± 0.95	13.41 ± 0.56 ^{a,c}	13.68 ± 0.65 ^{a,c,e}	14.05 ± 0.98 ^c
早产儿眼轴	19.80 ± 0.75	20.22 ± 0.68 ^{a,c}	20.53 ± 0.66 ^{a,c,e}	21.12 ± 0.77 ^{b,c}
早产儿屈光度(D)			4.01 ± 0.59 ^d	3.13 ± 0.48

^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$ vs 1mo; ^c $P < 0.05$, ^d $P < 0.01$ vs 12mo; ^e $P < 0.05$ vs 4mo。

晶状体厚度、玻璃体腔长度及眼轴长度。由专门人员进行测量,每眼测3次,分别记录左右眼测量数据,取双眼平均值作为结果值($\bar{x} \pm s$);检查完毕双眼结膜囊内点用0.3g/L妥布霉素预防感染。复方托品卡胺(美多丽,日本参天公司)点眼4次,每次间隔5,60min后进行屈光检查。检查前给予镇静剂水合氯醛(0.3~0.4mL/kg),熟睡后取仰卧位于诊台上,一尺远处用手持检眼镜行视网膜检影,分别记录双眼球镜度数,取双眼平均值作为结果值($\bar{x} \pm s$)。

统计学分析:采用SPSS 12.0统计软件;单因素方差分析方法(One-way analysis of variance)分析不同年龄段眼球各项生物学指标统计学差异, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

眼球生物学指标随年龄变化规律(表1):随年龄增长,无论早产儿及足月儿前房深度、玻璃体腔长度、眼轴长度逐渐增大;晶状体厚度逐渐减小;出生初期早产儿较足月儿前房深度浅,玻璃体腔长度及眼轴长度短;晶状体厚度大;出生后随年龄增长,早产儿玻璃体腔长度、眼轴长度生长较足月儿快;但晶状体及前房深度改变二者无明显差异。足月儿前房深度与屈光度呈负相关($r = -0.225, P = 0.005$);晶状体厚度与屈光度呈正相关($r = 0.246, P = 0.002$);玻璃体腔长度与屈光度呈负相关($r = -0.498, P = 0.000$);眼轴长度与屈光度呈负相关($r = -0.75, P = 0.00$)。

3 讨论

早产儿更容易形成屈光不正、屈光参差和斜、弱视改变。所以,观察早产儿及足月儿眼球各项生物学指标随年龄改变规律,了解早产儿眼球早期屈光变化状况,将对揭示早产儿屈光及视功能发育异常的机制具有积极意义。胎儿及新生儿眼球生长发育都呈现为一定规律^[1]。在胚胎25~27wk,胎儿眼轴生长较快,从12到16mm,但在33~41wk后,眼轴增长仅为1.5mm。所以,<32wk早产儿,其眼球各项生物学指标都较足月儿明显减低,而对于≥32wk早产儿,由于胚胎后期眼球发育已基本成熟,各项生物学指标接近足月儿^[2]。

我们的资料显示,出生后1mo左右早产儿前房深度、玻璃体长度及眼轴长度较足月儿组小,但两组晶状体厚度无明显差异,反应了早产儿胚胎时期和出生后早期眼球发育较足月儿差。由于晶状体厚度二者无明显差异,导致早产儿早期屈光指数匹配欠佳,使得视觉发育延迟,这可能

也是早产儿更容易出现屈光发育异常及视功能异常表现的原因之一。无论早产儿与足月儿在出生后早期眼球增长迅速,并且呈现相似变化趋势。Donald等^[3]发现足月儿眼球在出生后3~9mo迅速增长,眼轴长度在6mo内增加了1.2mm,主要表现在玻璃体腔长度的增长,前房深度也有一定加深,与年龄增长成正相关;但晶状体厚度随年龄变小,与年龄增长成负相关。Axer-Siegel等^[4]发现早产儿婴幼儿阶段视轴、前房深度和玻璃体长度随年龄增长各值呈现增大趋势,但晶状体厚度与年龄无关。我们发现出生后1a内婴幼儿,无论足月儿或者早产儿眼轴增长及后段玻璃体腔长度改变最明显,前房深度也随着年龄增长而加深,而晶状体厚度变化较小,但呈现逐渐减小趋势。两组资料比较发现,早产儿玻璃体腔长度和眼轴增长较足月儿快,但前房深度和晶状体厚度变化两组无明显差异。

眼球“正视化”趋势的调节机制还不十分清楚,动物实验证实是由视觉输入反馈系统控制,眼发育早期远视状态导致的远视性离焦调整着眼球的生长,使得眼球的远视逐渐减低^[5]。角膜曲率、前房深度、晶状体厚度及屈光力、玻璃体腔长度、眼轴长度等屈光因素均在“正视化”过程中起着一定作用,正是由于眼球各屈光结构的精细匹配,使得远处物像成像逐渐由视网膜后聚焦在视网膜上,其中前房深度、玻璃体腔长度、眼轴长度与屈光度呈负相关,而晶状体厚度与屈光度呈正相关,在幼猴眼屈光变化实验中观察到这种同样规律。我们资料显示婴幼儿眼屈光状态与眼轴长度成高度负相关,与玻璃体腔长度及前房深度成中度负相关,而与晶状体厚度成中度正相关。其中玻璃体腔长度及眼轴长度的增长表现更为明显,证实了眼轴增长较其他因素变化起着更加重要作用,是眼正视化过程中的决定因素^[5-7]。早产儿2a以内即呈现较快正视化到近视化发展,在极低体质量及发生了ROP患儿中,这种变化更加明显^[8,9]。早产儿出生后早期屈光变化与眼轴及玻璃体增长呈现高度相关,所以有学者认为早产儿正视化进程加快、近视形成是由于眼轴生长过快导致^[10]。Modrzejewska等^[10]发现在6mo内出现的近视早产儿中,眼轴长度明显大于远视者,并且眼轴长度与出生体质量呈现负相关。但也有资料发现是由于角膜曲率改变导致屈光改变,早产儿出生时角膜平坦,角膜曲率较小,但在早期生长期,角膜曲率迅速增大,使得眼睛呈现近视改变趋势^[2]。

我们的资料显示,出生早期早产儿前房深度、玻璃体长度及眼轴长度较足月儿组小,但两组晶状体厚度两组无明显差异;但随着年龄增长,早产儿眼轴及后段玻璃体腔长度呈现出比足月儿更快的增长趋势,但前房深度、晶状体厚度变化两者之间无明显差异。所以,我们推测早产儿容易形成近视的机制可能是:由于早产儿无论眼球屈光指数,眼底黄斑及视神经发育欠佳,在出生后有一个相当长的成熟阶段。在这期间,由于眼球屈光指数之间的不匹配——眼轴增长与晶状体变化不能使得眼球屈光朝向正式化方向发展,加上眼底视网膜及视神经发育差,导致视网膜上成像模糊及视觉质量较差,从而加快眼轴生长,使得早期近视形成。但这一假说目前资料还不充分,我们希望能通过更进一步研究来证实。

参考文献

- 1 Cook A, White S, Batterbury M, *et al.* Ocular growth and refractive error development in premature infants without retinopathy of prematurity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44(3):953-960
- 2 Ozdemir M, Koylu S. Ocular growth and morbidity in preterm children without retinopathy of prematurity. *Jpn J Ophthalmol* 2009; 53(6):623-628
- 3 Donald O, Mutti G, Lynn Mitchell, *et al.* Axial growth and changes in lenticular and corneal power during emmetropization in infants. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(9):3074-3080
- 4 Axer-Siegel R, Bourla D, Sirota L, *et al.* Ocular growth in premature infants conceived by *in vitro* fertilization versus natural conception. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(4):1163-1169
- 5 Mutti DO, Mitchell GL, Jones LA, *et al.* Refractive astigmatism and the toricity of ocular components in human infants. *Optom Vis Sci* 2004; 81(10):753-761
- 6 Metlapally S, McBrien NA. The effect of positive lens defocus on ocular growth and emmetropization in the tree shrew. *J Vis* 2008;8(3):11-12
- 7 Pennie FC, Wood IC, Olsen C, *et al.* A longitudinal study of the biometric and refractive changes in full-term infants during the first year of life. *Vision Res* 2001;41(21):2799-2810
- 8 O'Connor A, Stephenson T, Johnson A, *et al.* Long term ophthalmic outcome of low birth weight children with and without retinopathy of prematurity. *Paediatrics* 2002;109(1):12-18
- 9 Cook A, White S, Batterbury M, *et al.* Ocular growth and refractive error development in premature infants with or without retinopathy of prematurity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49(12):5199-5207
- 10 Modrzejewska M, Grzesiak W, Karczewicz D, *et al.* Refractive status and ocular axial length in preterm infants without retinopathy of prematurity with regard to birth weight and gestational age. *J Perinat Med* 2010;38(3):327-331